

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-297848

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月30日

H 01 L 23/30

R-6412-5F

D-6412-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

⑯ 特 願 昭63-127898

⑰ 出 願 昭63(1988)5月25日

⑱ 発 明 者 林 浩 太 郎 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社社内

⑲ 出 願 人 日本ケミコン株式会社 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

⑳ 代 理 人 弁理士 畠本 正一

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 基板に設置された半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂層を設置するとともに、多孔質樹脂層を以て封止したことを特徴とする半導体装置。

2. 基板に半導体素子を設置し、この半導体素子にワイヤボンディングを施した後、前記半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂を塗布して硬化させ、前記基板上および前記半導体素子に多孔質樹脂を設置して半導体素子およびその近傍の基板表面を覆って硬化させて半導体素子を封止することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ハイブリッドICのように基板上に設置されたダイオード、トランジスタなどを樹

脂封止する半導体装置およびその製造方法に関する。

(従来の技術)

従来、ハイブリッドICでは、第3図に示すように、セラミック板などからなる基板2の表面に、回路および素子パターンに応じて導電ペーストを用いて印刷した後、それを焼成することにより、特定の形状および面積を持つ任意の導体4、6、8が設置される。導体4の表面には、導電性接着剤などの接合剤10が塗布された後、別工程で形成されたダイオード、トランジスタなどの半導体素子12が設置され、この半導体素子12と導体6、8間には、それぞれワイヤ14、16がボンディング処理によって接続され、両者間の電気的な接続が得られる。そして、半導体素子12、導体6、8およびワイヤ14、16は、隣接する基板2の表面とともに、フィラー入りのフェノール系樹脂など、多孔質樹脂18を滴下させて硬化させることによって封止が行われる。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、このような多孔質樹脂 18 を用いるのは、機械的ストレスに強い封止構造を実現するためであるが、多孔質樹脂 18 では、その多孔質のため、外気中の水分が多孔質樹脂 18 内に侵入して半導体素子 12 の表面に到達し、半導体素子 12 や、ワイヤ 14、16 などを腐食させて、素子特性を劣化させ、電気的絶縁性を低下させる原因になる。

そこで、この発明は、耐湿性を改善させた半導体装置の提供とともに、耐湿性を高めた半導体装置の製造方法の提供を目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明の半導体装置は、基板に設置された半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂層を設置するとともに、多孔質樹脂層を以て封止したものである。

また、この発明の半導体装置の製造方法は、基板に半導体素子を設置し、この半導体素子にワイヤボンディングを施した後、前記半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂を塗布して硬

化させ、前記基板上および前記半導体素子に多孔質樹脂を滴下させて半導体素子およびその近傍の基板表面を覆って硬化させて半導体素子を封止するものである。

〔作 用〕

この発明の半導体装置では、耐湿性樹脂層を以て半導体素子の少なくとも上面をアングーコートすることによって、外装側に多孔質樹脂を用いた場合、機械的な封止強度は多孔質樹脂によって実現し、耐湿性は耐湿性樹脂を以て確保することが可能である。したがって、外気に含まれる水分は、多孔質樹脂内に侵入しても、耐湿性樹脂を以て阻止されて半導体素子表面にまで到達することはないので、機械的な封止強度を損なうことなく、耐湿性を改善することができる。

また、この発明の半導体装置の製造方法では、半導体素子の露出面の一部（上面）または全部を耐湿性樹脂を塗布して硬化した後、多孔質樹脂を以て覆い、それを硬化するので、半導体素子の少なくとも上面側では二層構造を成す耐湿性樹脂お

- 3 -

および多孔質樹脂を以て封止が行われる。したがって、耐湿性樹脂および多孔質樹脂の両者の特性を活かし、優れた封止強度とともに、耐湿性を持つ半導体装置を得ることができる。

〔実施例〕

第 1 図は、この発明の半導体装置の実施例を示す。

セラミック板などからなる絶縁性を持つ基板 2 の表面には導体 4、6、8 が設置されており、導体 4 上には導電性接着剤などの接合剤 10 を介してダイオード、トランジスタなどの半導体素子 12 が固着されている。この半導体素子 12 および導体 6、8 間には、ワイヤ 14、16 がボンディング処理によって接続されている。

そして、半導体素子 12 の露出面の一部、この実施例では半導体素子 12 の上面には、耐湿性を持つ耐湿性樹脂層としてたとえば、フィラーを入れたエポキシ樹脂などのエポキシ系樹脂層 20 が設置されているとともに、エポキシ系樹脂層 20 の表面、ワイヤ 14、16 およびこれらの周明側

- 5 -

- 4 -

の基板 2 の表面には、多孔質樹脂としてフェノール樹脂またはフェノール樹脂を含むフェノール系樹脂層 22 を以て被覆され、封止が行われている。

このようにすれば、耐湿性がエポキシ系樹脂層 20 によって確保されるとともに、封止強度がフェノール系樹脂層 22 によって確保されるので、十分な機械的な封止強度とともに、耐湿性が優れた半導体装置となる。

なお、エポキシ系樹脂層 20 は、耐湿性を高めるために基板 2 上に設置された半導体素子 12 の露出面の全部に設置してもよい。

次に、第 2 図は、この発明の半導体装置の製造方法の実施例を示す。

セラミック板などの絶縁板を以て基板 2 が形成される。この基板 2 の表面には、第 2 図の (A) に示すように、所定の回路パターンに従って導電ペーストをスクリーン印刷によって厚膜印刷し、焼成硬化を経て導体 4、6、8 が形成される。

次に、導体 4 上に導電性接着剤などの接合剤 10 を介して半導体素子 12 が固着され、この半

- 6 -

導体素子 12 と導体 6、8 との間には、それぞれワイヤ 14、16 がボンディング処理によって接続される。

次に、第 2 図の (B) に示すように、半導体素子 12 の上面に、エポキシ樹脂またはエポキシ樹脂を含むエポキシ系樹脂 19 を吐出装置のノズル 24 から矢印 P の方向に加圧しながら滴下して塗布する。

次に、第 2 図の (C) に示すように、エポキシ系樹脂層 20 が半導体素子 12 の露出面の一部である上面に形成され、半導体素子 12 の上面がエポキシ系樹脂層 20 で完全に覆われた後、エポキシ系樹脂層 20 を熱硬化させる。すなわち、エポキシ系樹脂層 20 の硬化は、常温から任意の時間幅で段階的に昇温させる方法で行い、その加熱条件は、たとえば、25℃を20分間、80℃を20分間、最後に 150℃を90分間に設定して行う。この工程において、エポキシ系樹脂層 20 は、基板 2 上の半導体素子 12 の露出面の全部である上面および側面の全部を覆う範囲に設置してもよい。

- 7 -

できる。

また、エポキシ系樹脂層 20 またはフェノール系樹脂層 22 は、常温から任意の時間幅で段階的に昇温されて熱硬化させるので、樹脂内部の温度が均一に昇温し、不均一な熱硬化による応力の発生を抑えることができ、硬化後に樹脂内部に残る歪みは極めて小さく熱応力に強い構造となる。このため、耐ヒートサイクル性を損なうことなく、半導体素子 12 と外気とを確実に遮断して耐湿性を高めることができる。

ところで、エポキシ系樹脂層 20 の性質が損なわれない程度の半硬化の状態ではフェノール系樹脂層 22 を設置し、エポキシ系樹脂層 20 およびフェノール系樹脂層 22 を同時に熱硬化させることも可能であり、このようにすれば、両者が融合する領域が層内に形成され、両者をより一体化させることができる。

そして、実験によれば、エポキシ系樹脂層 20 は、40 μm 程度の厚みに設定すれば、エポキシ系樹脂層 20 とフェノール系樹脂層 22 との熱膨張

- 9 -

次に、第 2 図の (D) に示すように、フィラーを入れたフェノール系樹脂 21 を吐出装置のノズル 26 から矢印 Q の方向に加圧して基板 2 上に滴下し、エポキシ系樹脂層 20 の表面、ワイヤ 14、16、導体 6、8 およびこれらを包囲する基板 2 の表面を覆った後、フェノール系樹脂層 22 の熱硬化を行う。このフェノール系樹脂層 22 の硬化は、常温から任意の時間幅で段階的に昇温させる方法で行い、その加熱条件は、たとえば、25℃を60分間、50℃を90分間、最後に 150℃を8時間に設定して行われ、第 1 図に示す半導体装置が得られる。

この製造方法において、フェノール系樹脂層 22 の形成およびその硬化は、完全に硬化したエポキシ系樹脂層 20 の上にフェノール系樹脂 21 を滴下させて処理するので、エポキシ系樹脂 19 とフェノール系樹脂 21 とが混じり合ったり、フェノール系樹脂 19 がエポキシ系樹脂層 20 を押し退けたりする不都合はなく、エポキシ系樹脂 19 が有する優れた耐湿性を十分に活かすことが

- 8 -

率差で生ずる熱応力によって半導体装置を破壊させる率が最も低くなり、フェノール系樹脂層 22 のみで封止した従来の半導体装置と同程度の値となることが確認された。

なお、基板 2 には、セラミックなどの絶縁板の他に、リードフレームなどの金属板を用いてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明の半導体装置によれば、半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂層を設置し、多孔質樹脂層を以て封止を行ったので、多孔質樹脂による機械的な封止強度が得られるとともに、耐湿性樹脂によって耐湿性が得られ、信頼性の高い半導体装置を実現することができる。

また、この発明の半導体装置の製造方法によれば、基板に設置された半導体素子の露出面の一部または全部に耐湿性樹脂層を設置して硬化させ、その上を多孔質樹脂で覆って硬化させたので、機械的な封止強度とともに耐湿性に優れた半導体装

- 10 -

置を容易に製造することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の半導体装置の実施例を示す縦断面図、第2図はこの発明の半導体装置の製造方法の実施例を示す縦断面図、第3図は従来の半導体装置を示す縦断面図である。

2・・・基板

12・・・半導体素子

19・・・エポキシ系樹脂（耐湿性樹脂）

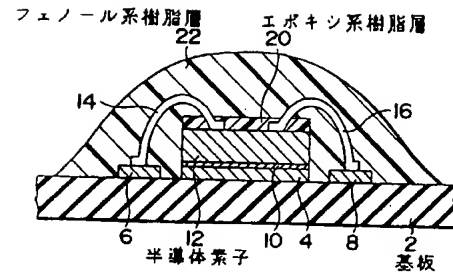
20・・・エポキシ系樹脂層（耐湿性樹脂層）

21・・・フェノール系樹脂（多孔質樹脂）

22・・・フェノール系樹脂層（多孔質樹脂層）

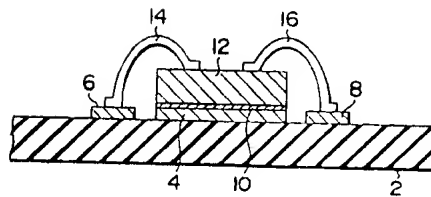
特許出願人 日本ケミコン株式会社

代理人 弁理士 畠本正一

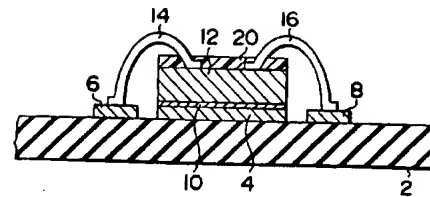


第 1 図

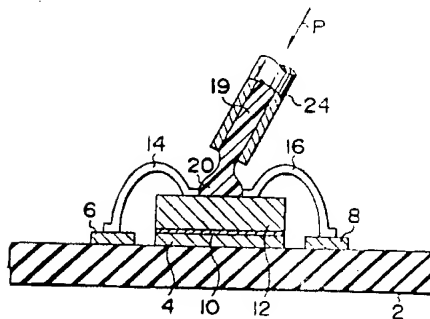
- 11 -



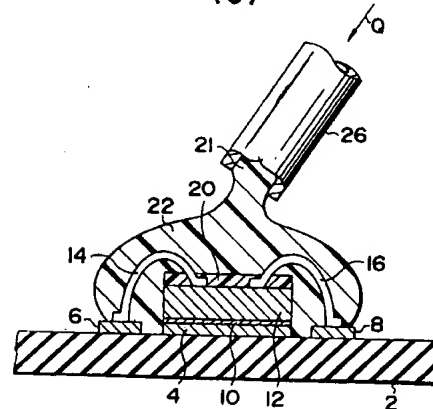
(A)



(C)

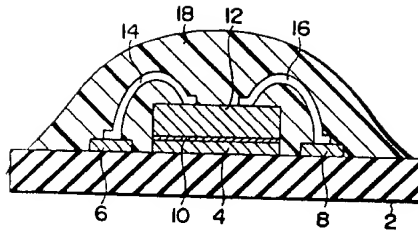


(B)



(D)

第 2 図



第 3 図